

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Kwan-Lae KIM; Shin-Hee WON
SERIAL NO. : Unassigned
FILED : Herewith
FOR : NODE STRUCTURE OF UPGRADEABLE WAVELENGTH
DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231



Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	1999-64110	December 28, 1999

To perfect Applicant's claim to priority, certified copies of the above listed prior filed Application is enclosed.

Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

KLAUBER & JACKSON
411 Hackensack Avenue
Hackensack, NJ 07601
(201)487-5800

Best Available Copy

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 64110 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 12월 28일
Date of Application

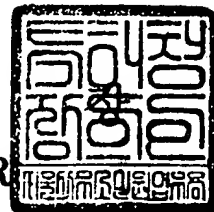
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 11 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0011
【제출일자】	1999. 12. 28
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조
【발명의 영문명칭】	NODE STRUCTURE OF WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM FOR MODULAR UPGRADABILITY
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김관래
【성명의 영문표기】	KIM,Kwan Lae
【주민등록번호】	710323-1279321
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1052-2 쌍용@ 246-1001
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	원신희
【성명의 영문표기】	WON,Shin Hee
【주민등록번호】	681022-1029325
【우편번호】	137-074
【주소】	서울특별시 서초구 서초4동 삼익건설@ 3-502
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 2 항 173,000 원

【합계】 202,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조에 있어서, 다수개의 채널이 다중화된 광신호가 입력되면 각 채널의 신호를 파장 순서대로 복수의 출력단에 인터리빙시켜 출력하는 인터리버와; 상기 인터리버의 각 출력단을 통해 출력되는 광신호를 채널별로 역다중화하여 출력하는 적어도 하나 이상의 역다중화기와; 상기 역다중화기의 출력단에서 각각 출력된 채널별 광신호를 하나의 출력단을 통해 다중화하여 출력하는 적어도 하나 이상의 다중화기와; 상기 다중화기들의 각 출력단에서 출력된 광신호를 디인터리빙하여 다음 노드로 출력하는 디인터리버를 포함함을 특징으로 하는 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 제공한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

파장 분할 다중화 시스템, 인터리버, 디인터리버

【명세서】**【발명의 명칭】**

업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조{NODE STRUCTURE OF WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM FOR MODULAR UPGRADABILITY}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술의 일실시예에 따른 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도,

도 2는 종래 기술의 다른 실시예에 따른 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도,

도 3은 종래 기술의 또다른 실시예에 따른 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도,

도 4는 본 발명의 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도,

도 5는 본 발명의 인터리버 기능을 나타낸 개략도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도,

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 업그레이드한 후 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 인터리버

110 : 역다중화기

120 : 업그레이드용 역다중화기

200 : 디인터리버

210 : 다중화기

220 : 업그레이드용 다중화기

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<12> 본 발명은 광통신에 관한 것으로서, 특히 다수개의 채널을 하나의 광섬유를 통해 전송하는 파장 분할 다중화 시스템에 관한 것이다.

<13> 광섬유를 매개물로 이용하여 초고속, 대용량의 정보 전송을 위해, 하나의 광섬유에 상이한 파장을 가진 다수 채널의 광신호를 동시에 전송하는 파장 분할 다중화 시스템이 적용되고 있다. 이러한 파장 분할 다중화 시스템은 노드(node)수 및 전송 정보의 규모에 따라 시스템의 전송 용량을 조정해야 하는 과제를 갖고 있다.

<14> 도 1은 종래 기술의 일실시예에 따른 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 파장 분할 다중화 시스템의 전송 용량을 업그레이드시키는 한 가지 방법은 최대 확장 가능 채널을 초기 시스템 설계시에 고려하여, 시스템 구축 초기부터 최대 확장 채널수까지 수용할 수 있는 다중화기(20) 및 역다중화기(10)를 채택하는 방법이다.

<15> 이 방법은 초기 시스템 설계시부터 현재 적용하고자 하는 시스템의 전송 용량보다 더 큰 용량의 다중기(20) 및 역다중화기(10)를 사용하므로, 설치된 다중화

기(20) 및 역다중화기(10)의 용량 이내에서는 시스템 업그레이드시 전송 채널만 추가해 주면 되는 편리함은 있으나, 초기에 대용량의 다중화기 및 역다중화기를 설치해야 하므로 고비용이 소요되고, 초기 시스템 설계시 최대 전송 용량을 얼마까지 고려해야 하는지를 결정하는데에도 어려움이 있었다.

<16> 도 2는 종래 기술의 다른 실시예에 따른 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도이다. 도 2에 도시된 바와 같이 파장 분할 다중화 시스템의 전송 용량을 업그레이드시키는 다른 방법은 시스템에 사용하고 있던 다중화기(40) 및 역다중화기(30)를 업그레이드하고자 하는 전송 용량에 맞는 다중화기 및 역다중화기로 교체하는 방법이다.

<17> 이 방법은 적용 용량에 꼭맞는 다중화기(40) 및 역다중화기(30)를 설치하므로 초기 비용에선 유리한 점이 있으나, 시스템을 업그레이드하고자 할 때마다 기존에 사용하던 다중화기(40) 및 역다중화기(30)를 새로운 다중화기 및 역다중화기로 교체해야 하므로 추가 비용이 커질 뿐만 아니라, 시스템 업그레이드를 위해 다중화기 및 역다중화기를 교체할 때에는 전송 서비스를 중단해야 하는 문제점이 있었다.

<18> 도 3은 종래 기술의 또다른 실시예에 따른 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도이다. 파장 분할 다중화 시스템의 전송 용량을 업그레이드시키는 또다른 방법은 도 3에 도시된 바와 같이 광 결합기(Optical Coupler, 50, 60)와 같은 광세기 분배 수단을 사용하여 시스템 업그레이드시 각 포트에 다중화기(80) 및 역다중화기(70)를 추가하는 방법이다.

<19> 이 방법은 전송로인 광섬유와 다중화기 사이에 비교적 저가 제품인 광 결합

기(50, 60)를 설치하고, 시스템 업그레이드시에는 다중화기 및 역다중화기가 설치되어 있지 않은 포트(52, 62)에 다중화기 및 역다중화기만을 추가로 설치하면 되므로 비용면에서 유리하다고 볼 수 있으나, 확장하고자 하는 채널수에 따라 초기 파워 분할에 따른 파워 손실이 증가하게 되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <20> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 목적은 초기 시스템 설계 및 설치뿐만 아니라 시스템 유지 및 업그레이드에 소요되는 비용을 최소화하면서도, 전송 용량에 대한 업그레이드가 용이하고, 파워 손실을 줄일 수 있는 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 제공하는데 있다.
- <21> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조에 있어서, 다수개의 채널이 다중화된 광신호가 입력되면 각 채널의 신호를 파장 순서대로 복수의 출력단에 인터리빙시켜 출력하는 인터리버와; 상기 인터리버의 각 출력단을 통해 출력되는 광신호를 채널별로 역다중화하여 출력하는 적어도 하나 이상의 역다중화기와; 상기 역다중화기의 출력단에서 각각 출력된 채널별 광신호를 하나의 출력단을 통해 다중화하여 출력하는 적어도 하나 이상의 다중화기와; 상기 다중화기들의 각 출력단에서 출력된 광신호를 디인터리빙하여 다음 노드로 출력하는 디인터리버를 포함함을 특징으로 하는 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 제공한다.
- <22> 또한, 본 발명은 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조에 있어서, 다수개의 채널이 다중화된 광신호가 입력되면 각 채널의 신호를 낮은 파장의 채널부터 차례대로 각 출력

단에 인터리빙하여 출력하고 적어도 하나 이상의 예비 출력단을 가지는 인터리버와; 상기 인터리버의 각 출력단을 통해 출력되는 광신호를 채널별로 역다중화하여 출력하는 역다중화기와; 상기 예비 출력단에 선택적으로 연결되는 업그레이드용 역다중화기와; 상기 역다중화기의 출력단에서 각각 출력된 채널별 광신호를 하나의 출력단을 통해 다중화하여 출력하는 다중화기와; 상기 다중화기들의 각 출력단에서 출력된 광신호를 디인터리빙하여 다음 노드로 출력하고 적어도 하나 이상의 예비 입력단을 가지는 디인터리버와; 상기 예비 입력단에 선택적으로 연결되어, 상기 업그레이드용 역다중화기에서 출력되는 광신호를 다중화하여 출력하는 업그레이드용 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <23> 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <24> 도 4는 본 발명의 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도이고, 도 5는 본 발명의 특징에 따른 인터리버의 기능을 나타낸 개략도이다.
- <25> 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명의 특징에 따른 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드(1)는, 인터리버(interleaver, 100), 역다중화기(110), 업그레이드용 역다중화기(120), 다중화기(210), 업그레이드용 다중화기(220) 및 디인터리버(200)를

포함한 구조를 가진다.

- <26> 상기 인터리버(100)는 다수개의 채널이 다중화된 광신호가 입력되면 각 채널의 신호를 낮은 파장의 채널부터 차례대로 각 출력단(103)에 인터리빙(interleaving)하여 출력한다. 상기 인터리버(100)는 시스템 업그레이드에 대비하여 적어도 하나 이상의 예비 출력단(105)을 가진다. 상기 예비 출력단(105)에는 시스템 업그레이드시 업그레이드용 역다중화기(120)가 연결된다. 상기 예비 출력단(105)에 업그레이드용 역다중화기(120)가 연결된 경우, 상기 인터리버(100)는 기존의 출력단(103) 뿐만 아니라 예비 출력단(105)을 통해서도 인터리빙된 채널을 출력한다.
- <27> 상기 역다중화기(110)는 상기 인터리버(100)의 각 출력단(103)을 통해 출력된 광신호가 입력되면, 채널별로 역다중화하여 다중화기(210)의 각 입력단으로 출력한다.
- <28> 상기 업그레이드용 역다중화기(120)는 전송 용량을 늘리기 위해 상기 예비 출력단(105)에 선택적으로 연결된다. 상기 업그레이드용 역다중화기(120)는 상기 예비 출력단(105)을 통해 출력된 광신호가 입력되면, 이를 채널별로 역다중화하여 출력한다.
- <29> 상기 다중화기(210)는 상기 역다중화기(110)의 출력단에서 각각 출력된 채널별 광신호가 입력되면, 이를 다중화하여 디인터리버(200)의 입력단(203)으로 출력한다.
- <30> 상기 디인터리버(200)는 상기 다중화기(210)에서 출력된 광신호를 다시 디인터리빙하여 다음 노드로 출력하고, 적어도 하나 이상의 예비 입력단(205)을 가진다. 상기 예비 입력단(205)에는 시스템 업그레이드시 업그레이드용 역다중화기(120)과 대응되는 업그레이드용 다중화기(220)가 연결된다. 상기 예비 입력단(205)에 업그레이드용 다중화기(220)가 연결된 경우, 상기 디인터리버(200)는 기존의 입력단(203) 뿐만 아니라 예비 입

력단(205)을 통해 입력되는 여러 채널의 광신호를 디인터리빙하여 출력단(202)을 통해 다음 노드로 출력한다.

<31> 상기 업그레이드용 다중화기(220)는 전송 용량을 늘리기 위해 상기 예비 입력단 (205)에 선택적으로 연결되며, 상기 업그레이드용 역다중화기(120)에서 출력되는 광신호를 다중화하여 디인터리버(200)의 예비 입력단(205)으로 출력한다.

<32> 한편, 본 발명의 주요 구성 요소인 인터리버의 기능에 대해 도 5를 참조하여 살펴 보면 다음과 같다. 도 5에는 설명에 용이하도록 입력단 1개에 출력단 4개를 가지는 1×4 인터리버(300)가 도시되어 있다.

<33> 통상적으로, 인터리버는 일정한 파장 간격을 갖는 n개의 채널이 입력단을 통해 입력되면, 가장 낮은 파장의 채널부터 차례대로 각 출력단을 통해 인터리빙하여 출력하는 광소자이다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이 일정 파장 간격을 갖는 32개의 채널이 1×4 인터리버(300)의 입력단을 통해 입력되면, 출력단 1(320)에는 $\lambda_1, \lambda_5, \lambda_9, \lambda_{13}$ 순서의 채널들이, 출력단 2(322)에는 $\lambda_2, \lambda_6, \lambda_{10}, \lambda_{14}$ 순서의 채널들이, 출력단 3(324)에는 $\lambda_3, \lambda_7, \lambda_{11}, \lambda_{15}$ 순서의 채널들이, 출력단 4(326)에는 $\lambda_4, \lambda_8, \lambda_{12}, \lambda_{16}$ 순서의 채널들이 각각 출력된다. 도시되진 않았지만, 디인터리버는 인터리버의 역으로 진행된다.

<34> 본 발명의 파장 분할 다중화 시스템의 노드는 바로 이러한 인터리버를 입력측과 출력측에 각각 설치하고, 시스템 용량에 따라 인터리버의 출력단과 디인터리버의 입력단에 필요한 수만큼의 역다중화기 및 다중화기를 추가로 설치하는데 그 특징이 있다.

<35> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 업그레이드하기 전 파장 분할 다중화 시스템의 노

드 구조를 나타낸 구성도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 업그레이드한 후 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조를 나타낸 구성도이다. 설명에 용이하도록 도 6의 노드에는 4개 채널을 가진 광신호가 입력되는 경우를, 도 7의 노드에는 8개 채널이 증설되어 12개 채널을 가진 광신호가 입력되는 경우를 각각 나타내고 있다.

<36> 도 6에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 업그레이드하기 전 파장 분할 다중화 시스템의 노드는 인터리버(100)의 출력단(102) 하나와 디인터리버(200)의 입력단(202) 하나에만 각각 역다중화기(110) 및 다중화기(210)가 설치된다.

<37> 인터리버(100)의 입력단을 통해 4개 채널이 다중화된 광신호가 입력되면, 상기 광신호는 인터리버(100)의 출력단(103)을 통해 역다중화기(110)로 입사된다. 상기 광신호는 역다중화기(110) 내에서 각 채널별로 역다중화되고, 역다중화기(110)의 각 출력단을 통해 출력된다. 출력된 채널별 광신호는 각각 다중화기(210)의 입력단을 통해 다중화기(210)로 입사된다. 입사된 광신호는 다중화기(210) 내에서 다시 다중화되어 디인터리버(200)의 입력단(203)을 통해 디인터리버(200)로 입사된다. 이어, 상기 광신호는 디인터리버(200) 내에서 하나의 광섬유 내에 디인터리빙된 후 출력단(202)을 통해 다음 노드로 전달된다.

<38> 한편, 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 업그레이드한 후의 파장 분할 다중화 시스템의 노드는 인터리버(100)의 출력단(102) 하나와 디인터리버(200)의 입력단(202) 하나에 각각 기본적으로 역다중화기(110) 및 다중화기(210)가 설치되고, 상기 인터리버(100)의 예비 출력단(105) 두 개와 디인터리버(200)의 예비 입력단(205) 두 개에 각각 업그레이드용 역다중화기(210)와 업그레이드용 다중화기(220)가 추가로 설치된다.

<39> 인터리버(100)의 입력단(102)을 통해 일정한 간격을 가진 12개 채널이 다중화된 광 신호가 입력되면, 상기 광신호는 인터리버(100) 내에서 순차적으로 인터리빙된 후 인터리버(100)의 출력단(103) 및 예비 출력단(105)들을 통해 각 채널군별로 역다중화기(110) 및 업그레이드용 역다중화기(210)로 입사된다.

<40> 이어, 상기 채널군별로 역다중화기(110) 및 업그레이드용 역다중화기(210)에 입사된 광신호는 다시 각 채널별로 역다중화되어, 상기 역다중화기(110) 및 업그레이드용 역다중화기(210)의 각 출력단을 통해 출력된다. 출력된 채널별 광신호는 각각 다중화기(210) 및 업그레이드용 다중화기(220)로 입사된다. 상기 광신호는 다중화기(210) 및 업그레이드용 다중화기(220) 내에서 다시 각 채널군별로 다중화되어 디인터리버(200)의 입력단(203) 및 예비 입력단(205)을 통해 디인터리버(200)로 입사된다. 이어, 상기 광신호는 디인터리버(200) 내에서 다시 하나의 광섬유 내에 디인터리빙되어 출력단(202)을 통해 다음 노드로 전달된다.

【발명의 효과】

<41> 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템 구조는 초기 시스템 설계 및 설치뿐만 아니라 시스템 유지 및 업그레이드에 소요되는 비용을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

<42> 또한, 본 발명의 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템 구조는 전송 용량에 대한 업그레이드가 용이하고, 파워 손실을 줄일 수 있으며, 시스템 업그레이드시 전송

1019990064110

2000/11/1

서비스를 중단할 필요가 없는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조에 있어서,

다수개의 채널이 다중화된 광신호가 입력되면 각 채널의 신호를 파장 순서대로 복수의 출력단에 인터리빙시켜 출력하는 인터리버와;

상기 인터리버의 각 출력단을 통해 출력되는 광신호를 채널별로 역다중화하여 출력하는 적어도 하나 이상의 역다중화기와;

상기 역다중화기의 출력단에서 각각 출력된 채널별 광신호를 하나의 출력단을 통해 다중화하여 출력하는 적어도 하나 이상의 다중화기와;

상기 다중화기들의 각 출력단에서 출력된 광신호를 디인터리빙하여 다음 노드로 출력하는 디인터리버를 포함함을 특징으로 하는 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조.

【청구항 2】

파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조에 있어서,

다수개의 채널이 다중화된 광신호가 입력되면 각 채널의 신호를 낮은 파장의 채널부터 차례대로 각 출력단에 인터리빙하여 출력하고 적어도 하나 이상의 예비 출력단을 가지는 인터리버와;

상기 인터리버의 각 출력단을 통해 출력되는 광신호를 채널별로 역다중화하여 출력하는 역다중화기와;

상기 예비 출력단에 선택적으로 연결되는 업그레이드용 역다중화기와;

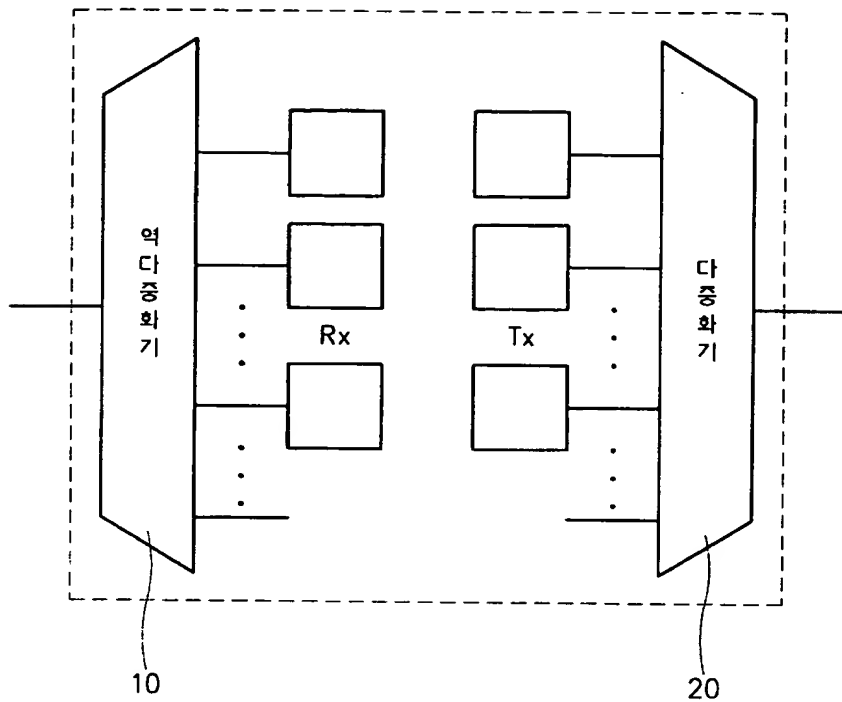
상기 역다중화기의 출력단에서 각각 출력된 채널별 광신호를 하나의 출력단을 통해 다중화하여 출력하는 다중화기와;

상기 다중화기들의 각 출력단에서 출력된 광신호를 디인터리빙하여 다음 노드로 출력하고 적어도 하나 이상의 예비 입력단을 가지는 디인터리버와;

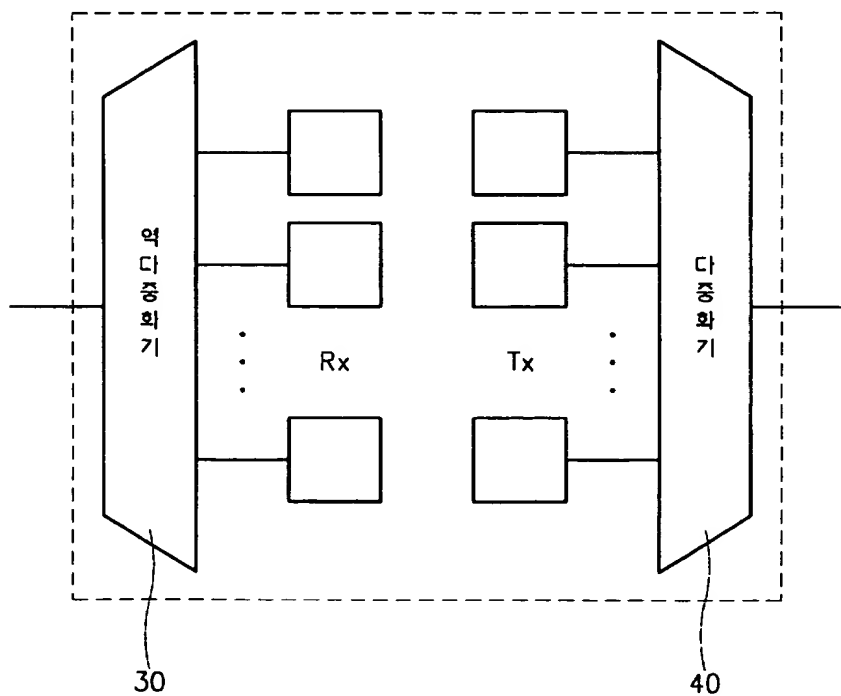
상기 예비 입력단에 선택적으로 연결되어, 상기 업그레이드용 역다중화기에서 출력되는 광신호를 다중화하여 출력하는 업그레이드용 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 업그레이드 가능한 파장 분할 다중화 시스템의 노드 구조.

【도면】

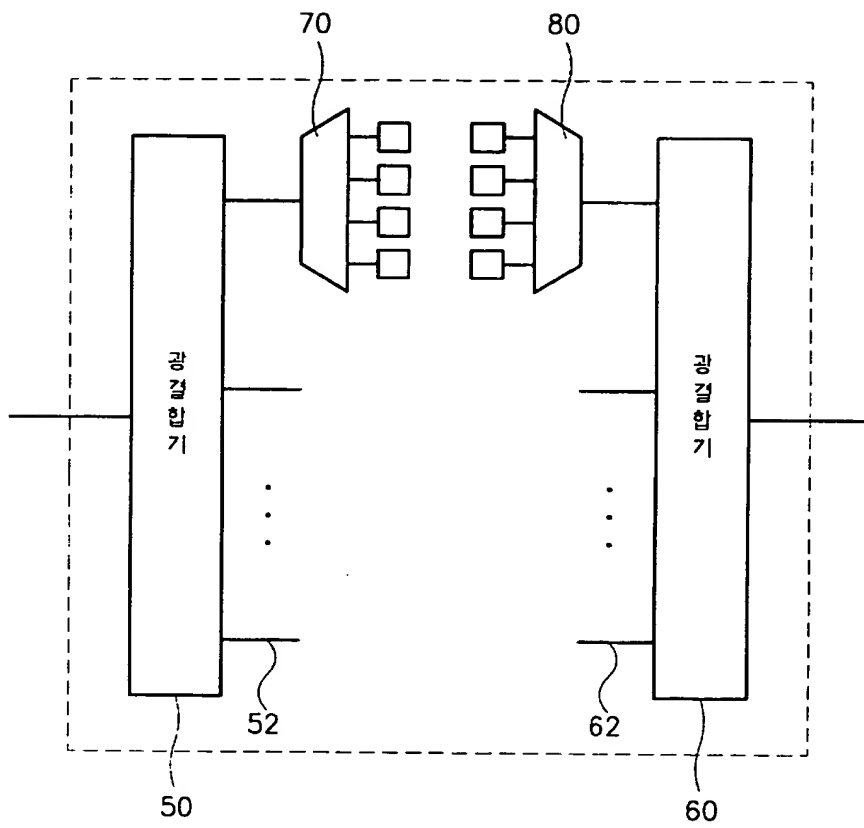
【도 1】



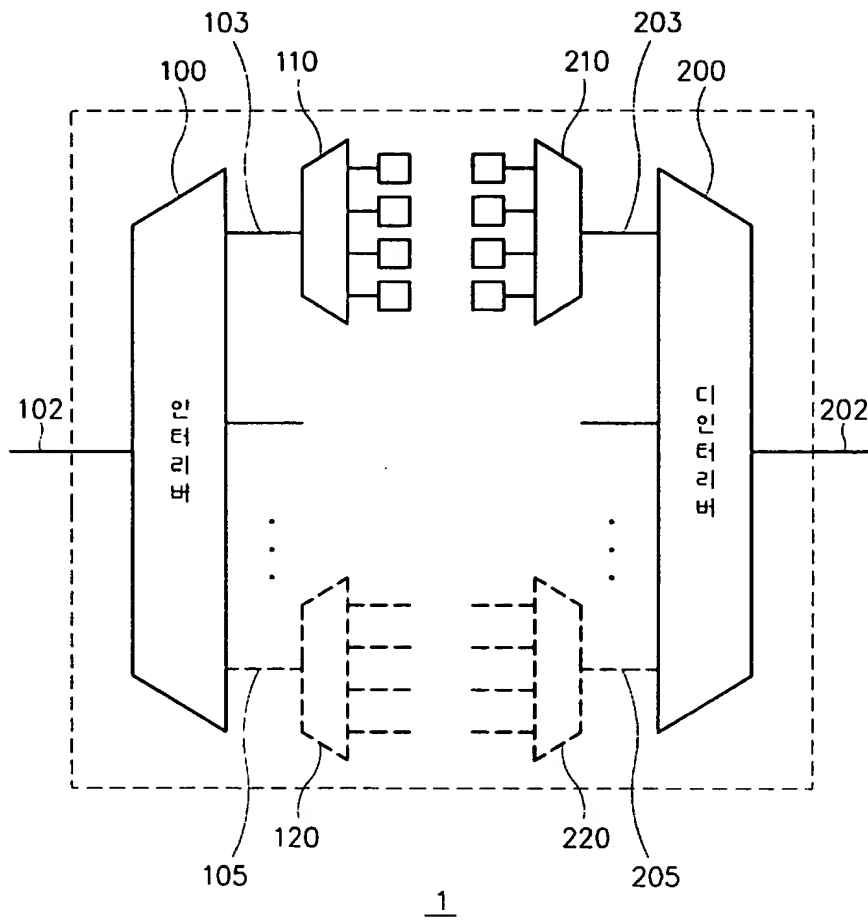
【도 2】



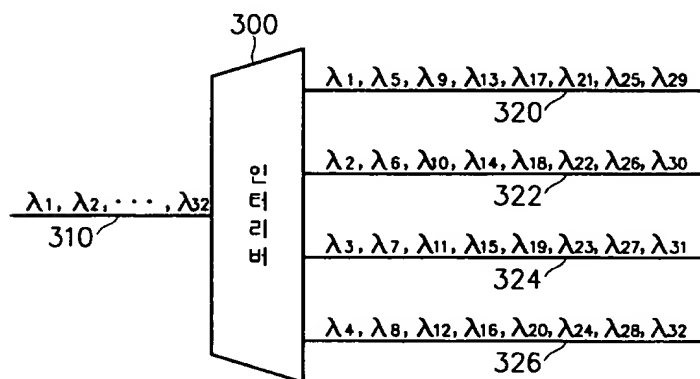
【도 3】



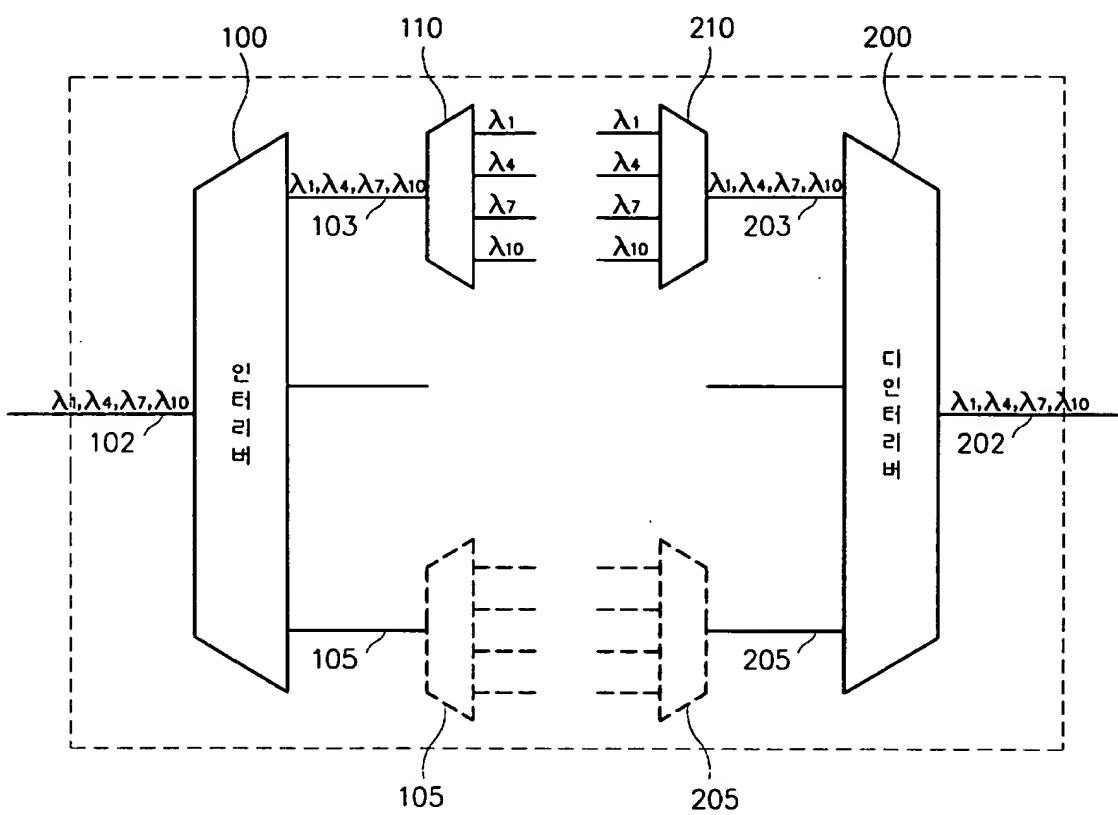
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

